

Tilburg University

Enkele beschouwingen over moderne ontwikkelingen in de macro-economische theorie

van de Klundert, T.C.M.J.; Peters, P.J.L.M.

Published in:
Maandschrift Economie

Publication date:
1984

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

Citation for published version (APA):

van de Klundert, T. C. M. J., & Peters, P. J. L. M. (1984). Enkele beschouwingen over moderne ontwikkelingen in de macro-economische theorie. *Maandschrift Economie*, 48(4), 286-302.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Enkele beschouwingen over moderne ontwikkelingen in de macro-economische theorie

door Th.C.M.J. v.d. Klundert en P.J.L.M. Peters*

1. De theorie van Keynes in dynamisch perspectief

De visie van Keynes en zijn epigonen van het eerste uur heeft op imponerende wijze het denken van de na-oorlogse generatie van economen bepaald. Weliswaar nam ook de groeitheorie een hoge wiskundige vlucht, maar dat was meer iets voor het klaslokaal. Als het om de economisch-politieke realiteit ging, was het toch meestal weer Keynes die op de achtergrond de toon aangaf. Een enkele keer werd een afwijkend geluid gehoord, zoals in het debat over klassieke werkloosheid (soms ook aangeduid als structurele werkloosheid) in de jaren zeventig. Achteraf bezien is deze discussie niet veel meer dan een forse rimpeling in de vijver van het Keynesiaanse denken, althans in Nederland, want in het buitenland heeft deze materie niet zoveel pennen in beweging gebracht. Daar werd de aanval langs andere lijnen ingezet: prijsflexibiliteit, rationele verwachtingen en 'policy-invariance' waren de nieuwe slogans. De nieuwe klassieke macro-economie was de vrucht van schier eindeloze discussies over de Phillipscurve en zijn grillen in de loop van de tijd. Hoewel begrijpelijk in een periode van hardnekkige inflatie heeft deze ontwikkeling de economische wetenschap geen goed gedaan. Het leidde tot een loopgraven-oorlog, waarbij de monetaristen eenzijdig stelling namen tegenover de traditionele Keynesianen. Zoiets remt de wetenschap af. Men is geneigd positie te kiezen, terwijl de objectiviteit gebiedt naar het beste van de twee werelden te zoeken. De laatste jaren zien we in dit opzicht een verbetering, die rijke beloften inhoudt. Deze uitspraak is gebaseerd op een tweetal premissen, die men moet aanvaarden om verder mee te kunnen denken.

De eerste luidt: er is hoe dan ook enige prijsflexibiliteit; de markten werken, ook al geschiedt dit verre van perfect. Een dergelijke opmerking is voor de meeste vakgenoten acceptabel. James Tobin heeft dit in zijn fraaie essay over het Pigou-effect op overtuigende wijze verwoord.¹ De tweede premisse heeft wat meer voeten in de aarde. Het gaat om de stelling, dat de theorie van de rationele verwachtingen geen onzin is, maar een bruikbaar uitgangspunt voor de analyse van intertemporele processen. Er zijn natuurlijk wel wat cabaret-nummertjes te bedenken om deze theorie belachelijk te maken: het modale economisch subject zou het model kennen, waar de vakgenoten al zo'n moeite mee hebben. Het afweermechanisme werkt altijd en dat is maar goed ook.

* Prof.dr. Th.C.M.J. van de Klundert is hoogleraar aan de Economische Faculteit van de Katholieke Hogeschool Tilburg, prof.dr. P.J.L.M. Peters is hoogleraar aan de Faculteit der Rechtsgeleerdheid en tevens verbonden aan het Economisch Instituut van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

1. J. Tobin, *Asset Accumulation and Economic Activity*, Oxford 1980.

De theorie van de rationele verwachtingen moet men niet letterlijk nemen, evenmin als men dat met de hypothese van volledig vrije mededinging moet doen. Toch zijn er heel wat macro-economische theorieën op dit fundament gebaseerd en voorzover dat niet het geval is, ontbreekt veelal een gedragstheoretische onderbouwing. Macro-economie op drijfzand is ook niet alles. Volledige mededinging en rationele verwachtingen worden gepostuleerd om de kern van een realiteit te raken, die in zich veel ingewikkelder is. Het gaat om ideaaltypen, die theorievorming mogelijk maken, maar op het juiste moment correctie en amendering behoeven.

De essentie van de Keynesiaanse macro-economie kan op simpele wijze worden weergegeven. Wat zijn de gevolgen van een exogene vraaguitval? Bij niet volledig flexibele prijzen daalt de produktie en ontstaat er overcapaciteit. De ondernemers zullen dan minder investeren, hetgeen de situatie verergert. De enige remedie is stimulering van de vraag door de overheid. Op deze gedachtengang kan al onmiddellijk iets worden afgedongen. Bij een lagere produktie en afzet wordt de bestaande monetaire jas ruimer, zodat de interestvoet daalt. Dit heeft op zich beschouwd een positief effect op het investeren. Men kan in dit verband spreken van diepte-investeringen. Er zijn derhalve tegengestelde krachten, die de uitkomst van het investeringsgedrag beïnvloeden. Een lagere afzet leidt tot een lagere winst, maar dit effect kan eventueel gecompenseerd worden doordat goedkoper kan worden geleend. Welke factor domineert, hangt af van de parameters van het model en met name van de substitutie-elasticiteit van produktiefactoren.² Hoe lager deze elasticiteit, hoe groter het effect van de afzet op de winst is. Bij een naar verhouding lage waarde van de substitutie-elasticiteit is het moeilijker de daling van de afzet af te wentelen op de factor arbeid door relatief kapitaalintensiever te produceren.

Een negatieve bestedingsimpuls kan derhalve een positief of een negatief effect hebben op de investeringen. In het eerste geval wordt de neerwaartse spiraal afgezwakt, in het tweede geval daarentegen juist versterkt. Het is in dit verband relevant om nader in te gaan op het begrip bezettingsgraad van de produktiecapaciteit. Bij een gegeven kapitaalgoederenvoorraad (korte termijn) wordt de produktiecapaciteit bepaald door de conditie: grensprodukt van arbeid is gelijk aan het reële loon. De hoeveelheid arbeid, die uit deze conditie volgt is optimaal. Derhalve bepaalt dit arbeidsvolume tezamen met de gegeven kapitaalgoederenvoorraad de produktiecapaciteit. Bij een daling van de vraag resulteert overcapaciteit, de bezettingsgraad is dan kleiner dan 1. Zoals we hebben gezien, kan hieruit niet worden geconcludeerd dat het effect op de investeringen *per sé* negatief is. Een bezettingsgraad kleiner dan 1 impliceert niet noodzakelijkerwijze dat de kapitaalgoederenvoorraad te groot is. Bij een relatief sterke daling van de interestvoet zal de optimale omvang van de kapitaalgoederenvoorraad groter worden. Uitgaande van ondernemersgedrag gericht op kostenminimalisatie bij gegeven afzetmogelijkheden zal zelfs op lange termijn overcapaciteit in bovenbedoelde zin bestaan. Nochtans is er in deze situatie voor de ondernemer geen reden om zijn disposities met betrekking tot de inzet van arbeid en kapitaal te herzien. Geconcludeerd moet worden, dat het begrip bezettingsgraad grote beperkingen kent bij de analyse van het investe-

2. O.J. Blanchard, 'Dynamic effects of a shift in savings: the role of firms', *Econometrica*, september 1983. Voor de volledigheid zij opgemerkt, dat ook de elasticiteiten m.b.t. de vraag naar geld een rol spelen.

ringsgedrag. Wel is het zo, dat in de evenwichtssituatie op lange termijn de prijs van de output hoger is dan produktiekosten per eenheid.³ Er blijft dus aanleiding de prijs te verlagen!

Diepte-investeringen kunnen bij volledige prijsstarheid echter niet voorkomen, dat de economie door een exogene vraaguitval in het slop blijft. 'Perfect foresight' doet aan deze conclusie niets af. Ook als de ondernemers het toekomstig verloop van de afzet en de interest correct inschatten, blijft er op lange termijn werkloosheid. De theorie van Keynes gaat derhalve ook op in een model, waarbij rekening wordt gehouden met intertemporele beslissingen van de economische subjecten, zolang de prijzen volkomen star zijn.

In geval van volledige prijsflexibiliteit is de situatie totaal anders. De ondernemers weten dan dat de recessie niet zal aanhouden en reageren dienovereenkomstig anders. Dit geldt ook voor het specifieke geval, dat de prijzen gedurende een zekere tijd volkomen star zijn en daarna flexibel. Een dergelijke *koppeling* van een vraagmodel met een aanbodmodel is door Blanchard tot stand gebracht.⁴ Bij een negatieve vraagimpuls neemt de produktie aanvankelijk af, maar reeds tijdens de sub-periode van volkomen starre prijzen vindt de omkering plaats. In de tweede sub-periode, waarin de prijzen volkomen flexibel zijn, gelden neo-klassieke condities. Een groter spaarvolume leidt derhalve op langere termijn tot een grotere kapitaalgoederenvoorraad en produktie per hoofd van de bevolking. Samenvattend kan het volgende worden gesteld. Een stijging van de besparingen leidt in een gekoppeld vraag-aanbodmodel tot een initiële produktiedaling. De omvang van deze daling hangt mede af van de reactie van de investeringen op de vraaguitval. De investeringen dalen alleen, indien aan een tweetal condities wordt voldaan: 1. de substitutie-elasticiteit van de produktiefactoren moet voldoende klein zijn; 2. de periode van volkomen prijsstarheid, waarin het vraagmodel opgaat, moet voldoende lang zijn. Opgemerkt wordt nogmaals dat de investeringen door tegengestelde krachten worden bepaald. Een verwachte lagere sequentie van interestvoeten en een verwachte hogere sequentie van reële loonvoeten beïnvloeden het investeringsvolume positief. Daar tegenover staat de negatieve werking van een tijdelijk lager tijdspad van produktie- en afzetvolumina. Bij een betrekkelijk korte periode van prijsstarheid domineert het factorprijzen-effect.

De vraag is of de overheid via een adequate politiek de tijdelijke recessie kan voorkomen. In principe moet het antwoord bevestigend luiden, maar het vergt wel een vorm van 'fine tuning' die niet gemakkelijk realiseerbaar is. Bovendien moet duidelijk worden geannonceerd, dat het om tijdelijke maatregelen gaat, omdat anders de economische subjecten verkeerd anticiperen. Een en ander beperkt de praktische uitvoerbaarheid van een dergelijke economische politiek. Ter illustratie van de geschetste problematiek presenteren wij twee cijfervoorbeelden, die zijn gebaseerd op een model van Blanchard en Sachs.⁵ In dit model voor de gesloten economie figureren producenten en consumenten met rationele verwachtingen (wat in deterministische modellen neer-

3.O.J. Blanchard, *Demand Disturbances and Output*, Harvard Institute of Economic Research, Discussion Paper nr. 777, Harvard University, Cambridge, Mass.

4. Zie bovengenoemde publikaties van O.J. Blanchard.

5.O.J. Blanchard en J. Sachs, 'Anticipations, recessions and policy; an intertemporal disequilibrium model', *Annales de L'INSEE*, no. 47-48, 1982.

komt op 'perfect foresight') over een oneindige horizon. Producenten maximaliseren de waarde van de onderneming, terwijl consumenten streven naar een zo hoog mogelijk gediscoteerde nutsstroom. Het nut op een bepaald tijdstip hangt af van het consumptievolume en de reële kasvoorraad op datzelfde moment. Lonen en prijzen zijn beperkt flexibel. Het aanbod van arbeid is echter volkomen elastisch, zodat uitsluitend op de goederenmarkt wordt gerantsoeneerd. In de terminologie van Malinvaud betekent dit dat zowel Keynesiaanse als klassieke werkloosheid tot de mogelijkheden behoren.⁶ Een enigszins aangepaste versie van dit model is in de appendix weergegeven. Tevens wordt daar kort aangeduid welke specifieke rekentechniek voor modellen met rationele verwachtingen is vereist.

Uitgangspunt van de exercities is een stationaire toestand, waarbij de kapitaalgoederenvoorraad wordt bepaald op basis van een variant van de bekende 'modified golden rule of accumulation'. Er is sprake van een variant, omdat rekening wordt gehouden met installatiekosten van kapitaalgoederen, maar deze spelen een ondergeschikte rol. Er wordt afgezien van bevolkingsgroei en technische ontwikkeling. Door een permanente verlaging van de zuivere tijdsvoorkeurvoet aan te nemen, wordt een deflatoire impuls gegenereerd. De resultaten daarvan in procentuele afwijkingen van de (oude) stationaire toestand zijn weergegeven in tabel 1. Het model is stabiel. In feite wordt reeds in periode 100 de nieuwe stationaire toestand voldoende dicht benaderd. De parameters zijn zodanig gekozen, dat de eenheidsperiode gelijk is aan een kwartaal.

Tabel 1. Een permanente daling van de tijdsvoorkeurvoet (beperkt flexibele prijzen)

variabele \ periode					
	0	4	8	12	100
Productie	- 0,8	- 0,6	0,2	1,1	1,6
Investerings	11,9	9,8	10,8	12,6	6,8
Consumptie	- 2,6	- 2,0	- 1,2	- 0,4	1,0
Vraagoverschot	- 1,1	- 2,9	- 3,5	- 3,4	0
Werkloosheid	1,1	1,2	0,4	- 0,6	0
Prijspeil	0	- 0,5	- 1,3	- 2,1	- 3,5
Reëel loon	0	- 0,6	- 1,0	- 0,9	3,2
Interestvoet*	- 1,7	- 1,3	- 1,1	- 1,1	- 2,0
Kapitaalvolume	0	1,0	1,9	2,8	6,8

* Uitgedrukt als eerste verschil tussen de feitelijke reële interest en de reële interestvoet in de stationaire toestand op jaarbasis.

De deflatoire impuls leidt tot een aanbodoverschot en een daling van de feitelijke productie in periode 0. Hiermee correspondeert een werkloosheid van het Keynesiaanse type. Opvallend is de rol van de investeringen. Deze liggen vanaf het begin fors boven het oude evenwichtsniveau. De voornaamste oorzaak hiervan is de daling van de interestvoet over de gehele periode. De ondernemers anticiperen hierop, waardoor het

6. E. Malinvaud, *The Theory of Unemployment Reconsidered*, Oxford, 1977.

negatieve effect van het aanbodoverschot, dat lange tijd aanhoudt, wordt overtroffen. Ook het feit, dat het reële loon uiteindelijk stijgt, werkt gunstig in op de investeringen aan het begin van het tijdvak. De positieve ontwikkeling van de investeringen mitigeert de recessie. In periode 8 tekent zich een ommekeer af. Het aanbodoverschot wordt minder groot en de feitelijke produktie ligt boven het oude evenwichtsniveau. Hieraan ten grondslag ligt de daling van het prijsniveau, die met name de consumptieve bestedingen rechtstreeks positief beïnvloedt (Pigou-effect). De investeringen leiden uiteraard tot extra kapitaalvorming, waardoor de factor arbeid uiteindelijk schaarser wordt en het reële loon kan stijgen. Op lange termijn neemt ook de consumptie toe, zoals dit betaamt bij een geringere tijdsvoorkeur. Een vergelijking van de nieuwe met de oude stationaire toestand ($t = 100$) maakt duidelijk, dat op lange termijn de bekende neo-klassieke conclusies opgaan. De kapitaalintensiteit neemt toe. Als gevolg daarvan stijgt de produktie per hoofd. Aangezien de geldhoeveelheid constant blijft, daalt het nominale prijsniveau. Het hogere reële loon reflecteert de toegenomen relatieve schaarste van arbeid.

De werkloosheid aan het begin is, zoals gezegd, Keynesiaans. Klassieke werkloosheid doet zich op bescheiden schaal voor ongeveer halverwege het aanpassingsproces als het aanbodoverschot omslaat in een vraagoverschot mede onder invloed van een stijging van het reële loon, die al eerder optreedt. Deze klassieke werkloosheid is op zich van secundair belang, maar illustreert wel duidelijk de werking van het model. Het is interessant deze uitkomsten te vergelijken met die van het geval van starre prijzen. In tabel 2 staan de resultaten vermeld van een permanente daling van de tijdsvoorkeur van dezelfde omvang als voorheen, maar nu bij een constant nominaal prijspeil en een constant nominaal loonniveau. De overige uitgangspunten van het model zijn onveranderd. Dus zowel producenten als consumenten anticiperen volledig op toekomstige gebeurtenissen.

De uitkomsten van de eerste periode ($t = 0$) verschillen niet of nauwelijks van die in tabel 1. Dit is gemakkelijk te begrijpen. Ook in het geval van flexibele prijzen veranderen de nominale niveaus pas na $t = 0$. Wel is het zo dat het slechtere toekomstperspectief de investeringen en daarmee de feitelijke produktie ongunstig beïnvloedt. Desondanks nemen de investeringen over de gehele periode toe. Het betreft hier een vorm

Tabel 2. Een permanente daling van de tijdsvoorkeurvoet (constante prijzen)

variabele \ periode					
	0	4	8	12	100
Produktie	-1,0	-1,6	-1,8	-2,0	-2,1
Investerings	10,9	6,3	4,0	2,8	1,6
Consumptie	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6
Vraagoverschot	-1,0	-2,4	-3,0	-3,4	-3,7
Werkloosheid	1,3	2,3	2,8	3,1	3,3
Interestvoet	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
Kapitaalvolume	0	0,8	1,2	1,4	1,6

van rationalisatie-investeringen, waarbij arbeid wordt vervangen door kapitaal onder invloed van de forse daling van de reële rente. Deze ontwikkeling tempert de recessie. Nochtans is er ook op lange termijn een vraagtekort en een daarmee corresponderende werkloosheid. Opmerkelijk is, dat het onderbestedingsevenwicht op lange termijn betrekkelijk snel wordt benaderd. De resultaten in periode $t = 12$ verschillen niet veel meer van die in periode $t = 100$.

Zoals eerder opgemerkt, is het resultaat m.b.t. de investeringen niet algemeen geldig. Ook in het model van Blanchard en Sachs dalen de investeringen bij een voldoende kleine waarde van de substitutie-elasticiteit van produktiefactoren. In welke mate de loon- en prijsflexibiliteit in dit geval al op korte en middellange termijn voor tegenwicht zorgt, kan blijken bij een vergelijking van de resultaten van een negatieve bestedingsimpuls bij starre en flexibele prijzen. Een dergelijke exercitie wordt hier echter vanwege plaatsgebrek achterwege gelaten.

2. Het theorema van Ricardo en de 'crowding-out'-discussie

In het kader van de bestedingspolitiek van de overheid zijn de volgende zaken in het geding: 1. het beslag van overheidswege op goederen en diensten, 2. de financiering van deze uitgaven door middel van belastingen, leningen of uitgifte van geld. Aan het laatstgenoemde geval van monetaire financiering zal hier verder geen aandacht worden geschonken. Hetzelfde geldt voor vergelijkbare transacties in de sfeer van de aan- en verkopen op de open markt door centrale banken. Het gaat derhalve om het effect van overheidsbestedingen en het effect van de financieringswijze, waarbij de keuze bestaat tussen belastingheffing en interestdragende leningen. Volgens het zogenaamde equivalentie-theorema van Ricardo doet de financiering niet terzake.⁷ Het werkelijke beslag, dat de overheid op de economie legt, zit in de uitgaven als zodanig. Of dit met belastingen dan wel met leningen wordt gedekt, maakt geen verschil. Leningen leiden tot hogere belastingen op wat langere termijn. De overheid moet immers de interestbetalingen van de leningen opbrengen en eventueel ook de schuld weer aflossen. Toekomstige belastingverplichtingen worden gediscoteerd met de algemeen geldende interestvoet, die derhalve ook voor overheidsobligaties geldt. Aldus loopt de zaak rond: de overheid heeft geen invloed op de nationale besparingen. Anders gezegd: indien de overheid ontspaart, zullen de particuliere subjecten dienovereenkomstig meer sparen.

Het theorema heeft belangrijke consequenties zowel op korte als op lange termijn. Op korte termijn heeft een verschuiving van belastingheffing naar schuldfinanciering geen reële effecten in een situatie van Keynesiaanse werkloosheid. Een extra bestedingsimpuls heeft wel gevolgen, maar de multiplicator is steeds gelijk aan één (de bekende 'balanced-budget multiplier'). Bij volledige werkgelegenheid is schuldfinanciering niet inflatoir, omdat 'crowding-out' van particuliere consumptie door overheidsbestedingen niet gepaard gaat met prijsstijging. Veelal wordt gesteld, dat op lange termijn extra leningen van de overheid de particuliere investeringen terugdringen. Schuldfinanciering

7. Eigenlijk wordt dit theorema ten onrechte aan Ricardo toegeschreven. Zie voor een historische verantwoording W.H. Buiter en J. Tobin, 'Debt neutrality: a brief review of doctrine and evidence' in G.M. von Furstenberg (red.), *Social Security versus Private Saving in Post-Industrial Democracies*, Cambridge, Mass., 1979.

leidt in dat geval tot een geringere kapitaalintensiteit van de economie. De hierbij gevolgde redenering is dat de additionele leningen de interestvoet verhogen, waardoor particuliere investeringen in de knel komen. Indien het theorema van Ricardo opgaat, is ook deze stelling onjuist. Zoals gezegd, gaat volgens dit theorema het beslag van de overheid op goederen dan volledig en onmiddellijk ten koste van de particuliere consumptie.

Door Barro is in een nu al klassiek artikel aangetoond, dat het theorema van Ricardo onder bepaalde voorwaarden opgaat.⁸ Deze voorwaarden zijn stringent en de kritiek erop is ook niet lang uitgebleven.⁹ Het heeft zin om deze discussie kort te releveren, omdat waar rook is, vuur niet ver weg kan zijn. Anders gezegd: ook al zijn sommige condities van Barro gemakkelijk te weerleggen, dan betekent dat nog niet dat daarmee de naïeve Keynesiaanse consumptiefunctie in ere is hersteld. Het gaat hierbij om de volgende veronderstellingen: 1. de gezinshuishoudingen zijn op een zodanige manier verbonden met de generaties uit verleden en toekomst dat de effectieve tijdshorizon in feite oneindig is. De verbinding tussen generaties wordt gelegd via giften en legaten; 2. alle belastingen zijn 'lump-sum' heffingen; 3. er doen zich geen liquiditeitsrestricties voor; 4. alle huishoudingen zijn identiek, zodat kan worden gewerkt met een representatieve gezinshuishouding om het totale consumptieproces te analyseren en tenslotte 5. de subjecten verwachten dat huidige tekorten toekomstige belastingen van een gelijke contante waarde impliceren.

Veronderstelling 1 is gemakkelijk te bekritiseren. Indien de overheid leent in plaats van belasting oplegt, zullen volgens de Ricardiaanse doctrine, ouders die zich bekommeren om de welvaart van hun nageslacht, de erfenis die zij willen nalaten, vergroten. Aldus zijn de kinderen, kleinkinderen, enz. in staat te betalen voor de belasting, die de overheid later heft om de rente en aflossing van de lening te kunnen betalen. De gedachte, dat het nut van toekomstige generaties even zeer telt als de eigen welvaart, is tamelijk heroïsch. Bovendien wordt de oneindige keten doorbroken, indien mensen geen kinderen hebben. Het altruïsme dat in de theorie besloten ligt, wordt dan wel erg ver doorgetrokken. Een wat meer technisch gerichte kritiek is in dit verband de volgende. Daar negatieve legaten worden uitgesloten, zijn hoekoplossingen denkbaar. Zelfs ouders, die geven om het nut van hun kinderen zouden in een optimale situatie negatieve legaten kunnen kiezen, indien deze waren toegestaan. Dit zou bijvoorbeeld het geval kunnen zijn, indien ouders verwachten dat hun kinderen beter af zijn dank zij een autonome produktiviteitsstijging. Bij een verschuiving van belastingen naar de toekomst zou men het legaat minder negatief willen maken, maar dat kan niet. Derhalve zal in dit geval meer worden geconsumeerd i.p.v. gespaard voor het nageslacht. Het geheel overziende, lijkt het plausibel dat leningfinanciering in vergelijking met belastingfinanciering tot een hogere consumptie in het heden zal leiden. Nutsmaximalisatie over een oneindige horizon is een abstractie, maar dat wisten we al. Zonder abstracties is theoretisch denken evenwel ondenkbaar.

8. R.J. Barro, 'Are government bonds net wealth?', *Journal of Political Economy*, Vol. 62, no. 6; nov./dec. 1974.

9. Zie bijv. J. Tobin en W. Buiter, 'Fiscal and monetary policies, capital formation, and economic activity' in G.M. von Furstenberg (red.), *The Government and Capital Formation*, Cambridge, Mass., 1980 en J. Tobin, *Asset Accumulation and Economic Activity*, Oxford, 1980.

Lump-sum belastingen (veronderstelling 2.) hebben, zoals bekend, geen effect op de allocatie. Om de problematiek zuiver te stellen gaat Barro ervan uit, dat alle belastingen van deze aard zijn. Tobin en Buitier formuleren nu het volgende gedachten-experiment. De overheid keert een 'lump-sum' bedrag uit en financiert dit d.m.v. een lening. Rente en aflossing worden voldaan door toekomstige generaties een vermogensbelasting of een loonbelasting op te leggen. Een toekomstige vermogensbelasting zal zeker, zo betogen de auteurs, leiden tot een substitutie ten nadele van de besparingen en kapitaalvorming. Een loonbelasting zal daarentegen leiden tot substitutie van vrije tijd voor materiële welvaart. Aldus vermijden toekomstige generaties een deel van de last, zodat ouders voor minder behoeven te zorgen. Deze vorm van kritiek is niet erg bevredigend. Het spreekt immers vanzelf, dat belastingmaatregelen, die de 'opportunity sets' van economische subjecten raken tot een andere oplossing leiden en dus eventueel ook tot een ander consumptiepatroon in de loop van de tijd. Aanhangers van de theorie van de rationele verwachtingen zullen dit niet ontkennen. In de volgende paragraaf komen wij hierop terug.

Veronderstelling 3. gaat over de afwezigheid van liquiditeitsrestricties. De simpele Keynesiaanse consumptiefunctie, waarbij het consumptieniveau wordt gerelateerd aan het beschikbare inkomen, overdrijft de betekenis van het begrip liquiditeit. In de Ricardiaanse doctrine daarentegen speelt dit begrip geen rol. Economische subjecten kunnen tegen de vigerende interestvoet onbepaald lenen. Deze veronderstelling is uiteraard onrealistisch. In de realiteit speelt de onzekerheid van toekomstige gebeurtenissen daarvoor een te grote rol. Lenen op basis van plausibele verwachtingen is echter zeer goed mogelijk. Het vermogen speelt dus wel degelijk mee bij de consumptiebeslissingen.

Veronderstelling 4., die inhoudt dat alle gezinshuishoudingen dezelfde preferenties hebben, sluit verdelingseffecten uit. Dit vraagstuk is echter niet specifiek voor de intertemporele consumptiebeslissingen. Het is derhalve geen punt van adequate kritiek.

De laatstgenoemde veronderstelling 5. over de terugbetaling van leningen raakt wel de kern van de problematiek. Tobin en Buitier betogen: 'It is not obvious that citizens will always assume that a current deficit carries with it future tax liabilities of equal present value'.¹⁰ Wel erkennen zij, dat de gecombineerde contante waarde van particuliere consumptie en overheidsconsumptie begrensd wordt door de bestaande kapitaal-goederenvoorraad en de contante waarde van toekomstige natuurlijke hulpbronnen. Dat sluit niet uit, zo stellen zij verder, dat de overheid een negatief netto-vermogen heeft, dat exact wordt gecompenseerd door een positief netto-vermogen van particulieren. Naar onze mening sluiten rationele verwachtingen dit nu juist wel uit. Wat is immers voor economische subjecten, die het spel doorzien, de betekenis van overheidspapieren, die au fond geen bijdrage aan de welvaart kunnen leveren, althans indien van risico en onzekerheid wordt geabstraheerd? Tobin en Buitier vervolgen hun beschouwing door erop te wijzen, dat ingeval van onderbezetting van productiefactoren ook rationeel handelende subjecten een begrotingstekort als zinvol op zich zullen ervaren. Immers, zo stellen zij, het vergroot de nationale koek, zodat compensatie in de vorm van belastingen achteraf overbodig is. In een model met rationele verwachtingen gaat deze redenering evenwel niet op. Een tekort van de over-

10. Tobin en Buitier, art.cit., blz. 87.

heid wordt als zodanig niet gezien als een vermogensbestanddeel, ook al staat daar belastingverlaging tegenover. En als de consumenten niet reageren op een tekort wordt de nationale koek niet groter. Bovendien kan men stellen, dat in een intertemporele keuzesituatie de economische subjecten de gewenste verschuivingen zelf wel zouden aanbrengen, als ze daar brood in zagen. Natuurlijk kan de overheid door een reëel beslag op goederen wel invloed uitoefenen op de gang van zaken. De economische subjecten verdisconteren dan de gevolgen hiervan in hun eigen beslissingen. Ter verduidelijking van bovenstaande beschouwingen presenteren wij in tabel 3 de resultaten van een extra besteding van de overheid volgens het model van Blanchard en Sachs. De prijzen zijn beperkt flexibel. In de uitgangssituatie heerst volledige werkgelegenheid en er is evenwicht op de goederenmarkt. Verondersteld wordt dat de overheid in tegenstelling tot de particuliere economische subjecten niet gerantsoeneerd wordt. Er is derhalve sprake van 'crowding-out' in zijn scherpste vorm.

Tabel 3. Een permanente stijging van de overheidsbestedingen (beperkt flexibele prijzen)

variabele \ periode					
	0	4	8	12	100
<i>Productie</i>	0,4	2,8	2,2	1,4	0
<i>Investerings</i>	66,7	23,3	6,6	0,1	0
<i>Consumptie</i>	-20,3	-11,2	- 9,6	- 9,6	-11,3
<i>Vraagoverschot</i>	30,8	12,3	6,7	4,5	0
<i>Werkloosheid</i>	- 0,5	- 2,4	- 1,4	- 0,4	0
<i>Prijspeil</i>	0	4,8	7,1	8,5	12,7
<i>Interestvoet</i>	-14,8	- 6,3	- 3,1	- 2,0	0
<i>Kapitaalvolume</i>	0	3,9	4,9	4,7	0

Op korte termijn ($t = 0$) wordt de consumptie sterk teruggedrongen. De consumptieve bestedingen moeten niet alleen ruimte maken voor de extra overheidsuitgaven, maar eveneens voor de particuliere investeringen. De investeringen nemen toe, omdat het marginale rendement door het vraagoverschot wordt opgestuwd. De reële interestvoet daalt en ligt over de gehele periode op een lager niveau, hetgeen eveneens een positief effect op de investeringen heeft. Deze daling van de reële interestvoeten hangt samen met de daling van de feitelijke consumptie waardoor de vraag naar geld afneemt. De gewenste consumptieve bestedingen zijn in eerste instantie positief, omdat het bij een lagere reële interestvoet aantrekkelijk is consumptie in de toekomst te vervangen door consumptie in het heden. Niettemin is de feitelijke consumptie ook aan het begin van de periode lager vanwege de stringente rantsoenering, waarvan eerder sprake was. Het vraagoverschot wordt via prijsaanpassing geleidelijk weggewerkt. Dezelfde conclusie geldt m.b.t. de spanning op de arbeidsmarkt. Met het verdwijnen van de onevenwichtigheden komen de investeringen en de kapitaalgoederenvoorraad weer op hun oude niveau. Uiteindelijk verdringen de overheidsbestedingen uitsluitend particuliere consumptie. Aangetoond kan worden, dat dit

resultaat bij volkomen flexibele prijzen al vanaf het begin van het beschouwde tijdvak wordt gerealiseerd.¹¹ In het onderhavige model is dit pas op lange termijn ($t = 100$) het geval. Tevens leidt in dit model 'crowding-out' in tegenstelling tot het geval met *volledig* flexibele prijzen tot een hoger nominaal loon- en prijsniveau. De wijze van financiering van de additionele overheidsuitgaven doet in dit verband niet terzake. De overheid kan de uitgaven financieren met een lump-sum belasting dan wel (tijdelijke) leningen aangaan. In het model geldt het equivalentie-theorema van Ricardo, omdat de economische subjecten door hebben, dat overheidsschuld als zodanig geen reële effecten heeft. Niemand wordt uiteindelijk rijker door leningen van de een aan de ander. Vanzelfsprekend vloeit een en ander voort uit de veronderstelling dat de horizon van consumenten oneindig ver weg ligt.

Tot slot nog een opmerking over de omvang van de overheidsschuld. Indien overheidsschuld in eerste instantie geen invloed heeft op de reële gang van zaken, zullen er andere oplossingen moeten worden gezocht om de omvang ervan te bepalen. Barro en anderen introduceren in dit verband de kosten van belastingheffing.¹² Minimalisatie van deze inningskosten leidt dan tot een verklaring van de omvang van de staatsschuld.

3. Anticipatie-effecten van niet-neutrale belastingen

In paragraaf 1 hebben wij opgemerkt dat de theorie van de rationele verwachtingen een ideaaltypische constructie is. Niettemin leidt uitwerking van deze theorie al gauw tot als onrealistisch ervaren uitspraken. Het Ricardiaanse equivalentie-theorema is daar een sprekend voorbeeld van. De resultaten, die met de theorie van de rationele verwachtingen kunnen worden verkregen moeten tegen een realistische achtergrond worden geplaatst. Dat geldt zowel voor consumptie-beslissingen als voor investeringsdecisies. Wat laatstgenoemde categorie betreft kan dan aansluiting worden gezocht bij het fameuze hoofdstuk 12 over de 'long-term expectation' uit de '*General Theory*' van Keynes.

Voorspellen is niet enkel een kwestie van extrapolatie. Er hoort nog een dimensie bij, of in de woorden van Keynes: 'The state of long-term expectation, upon which our decisions are based, does not solely depend, therefore, on the most probable forecast we can make. It also depends on the confidence with which we make this forecast – on how highly we rate the likelihood of our best forecast turning out quite wrong'.¹³ De 'state of confidence' kan wellicht door de economische wetenschap worden beïnvloed, maar verklaringen, geruststellingen en bewijzen zijn niet altijd voldoende. Economie is geen 'social engineering'. Het vertrouwen in de wetenschap kent daarom grenzen, nog afgezien van het feit dat professionele uitspraken nogal eens tegengesteld aan elkaar zijn. Voor een gunstig investeringsklimaat is vertrouwen nodig, om-

11. A.B. Abel en O.J. Blanchard, 'An intertemporal model of saving and investment', *Econometrica*, mei 1983.

12. R.J. Barro, 'On the determination of public debt', *Journal of Political Economy*, 1979. Zie ook J.J.M. Kremers, 'Public debt creation in the Netherlands, 1953-1980', *De Economist*, nr. 2, 1983. Barro constateert overigens terecht, dat de Keynesiaanse theorie geen verklaring kan geven voor de omvang van de staatsschuld.

13. J.M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London, 1936, herdruk 1960, blz. 148.

dat zoals Keynes opmerkt: 'economic prosperity is excessively dependent on a political and social atmosphere which is congenial to the average business man'.¹⁴ De gemiddelde zakenman zal best overheidstekorten willen accepteren, maar als de schuldenlast te snel en te hoog oploopt, ontstaat ongerustheid. Het gevoel, dat er uiteindelijk iets aan de schulden zal moeten worden gedaan, gaat dan overheersen. Een extra belasting op toekomstige winsten behoort onder dergelijke omstandigheden tot de mogelijkheden. Dergelijke anticipatie-effecten kunnen met behulp van het model van Blanchard en Sachs worden geïllustreerd. Winstbelastingen, al dan niet geanticipeerd, zijn in tegenstelling tot lump-sum heffingen niet-neutraal. Zij beïnvloeden de 'opportunity set' van de economische subjecten. Toch is het effect op lange termijn van een tarief-mutatie van de winstbelasting niet zonder meer eenduidig. Indien rekening wordt gehouden met de aftrekbaarheid van afschrijvingen, is het uiteindelijke resultaat afhankelijk van tegengestelde effecten. Een verhoging van het tarief leidt tot een kleinere opbrengst na aftrek van belasting. Daar staat tegenover dat de bestaande aftrekposten bij een hoger tarief een groter gewicht in de schaal leggen. Hall en Jorgenson hebben onderzocht onder welke voorwaarden de heffing van winstbelasting neutraal is. Hun analyse is later door Abel aangevuld en gecorrigeerd.¹⁵ In navolging van Blanchard en Sachs laten wij de aftrekmogelijkheden op basis van afschrijvingen hier verder buiten beschouwing. Aangetoond kan dan worden, dat winstbelasting een negatief effect heeft op de accumulatie van kapitaal. Op lange termijn resulteert een lagere kapitaalintensiteit en dienovereenkomstig ook een geringe consumptie per hoofd.¹⁶ De gevolgen van een geanticipeerde wijziging in het tarief van de winstbelasting zijn weergegeven in tabel 4. Verondersteld is dat de ondernemers op tijdstip $t = 0$ een (permanente) verhoging van de winstbelasting op tijdstip $t = 8$ voorzien. Zoals uit de tabel blijkt, zullen zij in dit geval onmiddellijk tot actie overgaan.

Tabel 4. Een geanticipeerde permanente verhoging van de winstbelasting (beperkt flexibele prijzen)

periode \ variabele	0	4	8	12	100
Productie	- 3,4	- 1,9	- 2,6	- 3,7	- 4,0
Investerings	-34,1	-29,0	-35,3	-27,4	-14,1
Consumptie	0,6	1,7	1,6	- 0,7	- 2,7
Vraagoverschot	- 3,8	- 1,1	0,9	2,9	0
Werkloosheid	4,5	1,5	1,6	2,2	0
Prijspeil	0	- 0,6	- 0,6	- 0,1	2,8
Interestvoet	1,3	1,2	0,8	- 0,9	0
Kapitaalvolume	0	- 2,9	- 5,6	- 8,0	-14,1

14. Keynes, op.cit., blz. 162.

15. A.B. Abel, 'Dynamic effects of permanent and temporary tax policies in a q model of investment', *Journal of Monetary Economics*, jrg. 9, 1982.

16. Zie bijv. Abel en Blanchard, art.cit.

In periode 0 worden de investeringen fors teruggeschoefd, omdat de winstperspectieven veel ongunstiger zijn geworden. De consumptie trekt daarentegen iets aan. Het gaat hierbij om anticipatie-aankopen in verband met de toekomstige rantsoenering op de goederenmarkt. Uiteraard speelt dit effect ook bij het investeringsgedrag, maar daar is het van ondergeschikte betekenis. Per saldo daalt de effectieve vraag, terwijl het aanbod van goederen aanvankelijk constant blijft. De resulterende werkloosheid is van het Keynesiaanse type. Het lage investeringsniveau leidt tot een daling van de kapitaalgoederenvoorraad in de loop van de tijd. Daarmee wordt ook de produktiecapaciteit gereduceerd. Dientengevolge slaat in periode $t = 6$ het vraagtekort om in een vraagoverschot, zodat rantsoenering op de goederenmarkt noodzakelijk wordt. De werkloosheid is vanaf dit tijdstip volledig van klassieke aard. Vanaf periode $t = 10$ gaat echter onder invloed van de verslechterde budgetsituatie ook de consumptie naar beneden. Op het tijdstip van invoering van de belastingmaatregel ($t = 8$) dalen de investeringen enigszins. Met betrekking tot de overige variabelen is geen schokeffect waarneembaar. Het effect van de maatregel wordt derhalve in de tijd uitgesmeerd. Hierbij dient te worden aangetekend dat er op het moment van aankondiging een substantiële 'impact' is. Op

Op lange termijn ($t = 100$) daalt de kapitaalgoederenvoorraad met ruim 14% bij een winstbelastingtarief van 0,2. Hiermee correspondeert een daling van de produktie van ongeveer 4%. Om bij de lagere kapitaalgoederenvoorraad volledige werkgelegenheid te kunnen realiseren, moet het reële loon met 8% naar beneden. De consumptie is uiteindelijk $\pm 2\frac{1}{4}\%$ lager. De winstbelasting wordt in laatste instantie op de factor arbeid afgewenteld. Dankzij de daling van de kapitaalgoederenvoorraad blijft het rendement op peil. Het reële loon daalt, zoals gezegd, met 8%. De afwenteling is mogelijk, doordat de vraag naar arbeid bij het gegeven spaargedrag (een oneindige tijdhorizon van consumenten) en de gegeven technologie (constante schaalopbrengsten) volkomen elastisch is.

Er zijn natuurlijk andere mogelijkheden om een oplopend budgettekort in de toekomst te verhinderen. Lump-sum belastingen zijn, zoals gezegd, neutraal. Hetzelfde geldt in het model met betrekking tot loonbelasting. Aangezien het gewenste aanbod van arbeid gefixeerd is, leidt een heffing op het arbeidsinkomen niet tot distorsies.

Tabel 5. Een geanticipeerde permanente verhoging van de omzetbelasting (beperkt flexibele prijzen)

periode \ variabele	0	4	8	12	100
Produktie	- 0,6	- 2,0	-36,2	-18,8	- 4,0
Investerings	-33,6	-29,8	-62,4	-53,8	-14,0
Consumptie	3,7	1,7	-32,8	-14,3	- 2,8
Vraagoverschot	- 0,9	4,1	39,0	9,5	0
Werkloosheid	0,8	1,6	42,5	21,2	0
Prijspeil	0	0,5	1,7	7,1	2,8
Interestvoet	3,6	1,6	-18,5	- 7,7	0
Kapitaalvolume	0	- 2,9	- 5,6	-10,6	-14,0

Lump-sum heffingen en loonbelasting beperken uiteraard wel de particuliere consumptie. Een omzetbelasting heeft daarentegen gevolgen voor de optimale allocatie. In tabel 5 zijn de effecten van een geanticipeerde omzetbelasting weergegeven. Verondersteld is nu, dat de ondernemers op tijdstip $t = 0$ een permanente verhoging van de omzetbelasting op tijdstip $t = 8$ voorzien.

Door het opleggen van een omzetbelasting nemen de reële arbeidskosten toe en daalt de winstgevendheid van de ondernemingen. Investeren wordt dientengevolge minder aantrekkelijk. De ondernemers anticiperen op de ontwikkeling, waardoor reeds in periode 0 een aanzienlijke daling van het investeringsniveau optreedt. De consumptie neemt toe, omdat rantsoenering in de toekomst anticipatie-aankopen in het heden uitlokt. De werkloosheid is aanvankelijk van Keynesiaanse aard, maar gaat al snel over in klassieke werkloosheid, tengevolge van het achterblijven van het aanbod van goederen bij de vraag er naar.

Opvallend is de schokwerking, die de feitelijke invoering van de maatregel in de periode $t = 8$ teweeg brengt. Door de heffing op de opbrengsten daalt de gewenste vraag naar arbeid zeer sterk. De werkloosheid bereikt in de periode $t = 8$ de formidabele hoogte van 42,5%. Daardoor neemt de productiecapaciteit fors af met als gevolg dat de bestedingen drastisch moeten worden gerantsoeneerd. De feitelijke investeringen en de feitelijke consumptie dalen aanzienlijk. Er is in dit opzicht een verschil met de uitkomsten in tabel 4. Het heeft zin bij het opbouwen van een voorraad kapitaalgoederen rekening te houden met de situatie in de toekomst. Het heeft geen zin bij het aantrekken van arbeid in de lopende productieperiode rekening te houden met het reële loon op een (veel) later tijdstip. De noodzakelijke veranderingen met betrekking tot de inzet van arbeid kunnen op elk gewenst moment worden geëffectueerd.

Op lange termijn ($t = 100$) corresponderen de resultaten van de omzetbelasting met die van de winstbelasting, mits in beide gevallen hetzelfde tarief geldt. De omzetbelasting leidt tot een daling van de kapitaalgoederenvoorraad en afwenteling op de factor arbeid. Het reële loon daalt in dit geval evenwel met ongeveer 27%. Er moet kennelijk nogal wat gebeuren om volledige werkgelegenheid te realiseren, hetgeen plausibel is gelet op de omvangrijke werkloosheid gedurende de rit. Een en ander wordt duidelijk als men bedenkt dat in dit geval de belastingimpuls rechtstreeks van invloed is op de reële arbeidskosten.

Tenzij een belastingverhoging van te voren wordt aangekondigd, kunnen ondernemers slechts gissen wat er in de toekomst gebeurt. Duidelijk is echter dat verwachtingen omtrent belastingverhogingen reacties uitlokken, waarbij met name de investeringen sterk onder druk kunnen komen te staan. De consequentie van een en ander is dat de overheid geen onbeperkt krediet bij de economische subjecten heeft. Ondernemers en consumenten houden de blik gericht op de toekomst en verdisconteren daarbij de rol en positie van de overheid. Dit is de les die de nieuwste generatie van macro-economische modellen op een elegante wijze leert.

Appendix: het (geamendeerde) model van Blanchard en Sachs

A. De vergelijkingen

De resultaten van de tabellen 1 t/m 5 werden verkregen op basis van het onderstaande model. De wijzigingen t.o.v. het oorspronkelijke model van Blanchard en Sachs betreffen de invoering van materiële overheidsbestedingen (verg. 12) en een omzetbelasting (verg. 7). Alle variabelen zijn functies van de tijd. Waar misverstanden uitgesloten lijken, is dat niet nader aangegeven.

Accumulatiefunctie:

$$(1) \quad \dot{K} = I - \mu \cdot K$$

Euler-Lagrange condities (resp. bij de nutsmaximalisatie en de maximalisatie van de contante waarde van de ondernemingen)

$$(2) \quad \dot{x} = (\delta - r) \cdot x$$

$$(3) \quad \dot{q} = (r + \mu) \cdot q - \alpha/(1 - \alpha) \cdot (1 - \tau_z) \cdot W/P \cdot (L/K)^{1+\rho_2} - b \cdot (1/K)^2$$

Nominale prijs- en loonvormingsfuncties:

$$(4) \quad \dot{P}/P = \beta \cdot (QD - QS)$$

$$(5) \quad \dot{W}/W = \theta \cdot (L - L^*) + \sigma \cdot \dot{P}/P$$

Transversaliteitscondities:

$$(6a) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} (x(t) \cdot e^{-\delta \cdot t}) = 0$$

$$(6b) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} (K(t) \cdot q(t) \cdot e^{-\int_0^t r(s) ds}) = 0$$

Structurele vraagfunctie van arbeid:

$$(7) \quad (1 - \tau_y) \cdot (1 - \alpha) \cdot \gamma \cdot [\alpha \cdot K^{-\rho_2} + (1 - \alpha) \cdot LD^{-\rho_2}]^{-(1 + \rho_2)/\rho_2} \cdot LD^{-(1 + \rho_2)} = W$$

Aanbodfunctie van goederen (produktiefunctie):

$$(8) \quad QS = \gamma \cdot [\alpha \cdot K^{-\rho_2} + (1 - \alpha) \cdot LD^{-\rho_2}]^{-1/\rho_2}$$

Investeringsfunctie:

$$(9) \quad q = 1 + 2 \cdot b \cdot ID/K$$

Investeringsuitgavenfunctie:

$$(10) \quad JD = ID \cdot (1 + b \cdot ID/K)$$

Consumptiefunctie:

$$(11) \quad \xi \cdot [\xi \cdot CD^{-\rho_1} + (1 - \xi) \cdot (M/P)^{-\rho_1}]^{-1} \cdot CD^{-(1 + \rho_1)} = x$$

Effectieve vraag:

$$(12) \quad QD = CD + JD + G$$

Feitelijke produktie:

$$(13) \quad Q = \min(QD, QS)$$

Feitelijke werkgelegenheid:

$$(14) \quad \gamma \cdot [\alpha \cdot K^{-\rho_2} + (1 - \alpha) \cdot L^{-\rho_2}]^{-1/\rho_2} = Q$$

Rantsoeneringsregels:

$$(15) \quad C = CD - a \cdot (QD - Q)$$

$$(16) \quad J = JD - (1 - a) \cdot (QD - Q)$$

Feitelijke investeringen:

$$(17) \quad J = I \cdot (1 + b \cdot I/K)$$

Vraagfunctie van geld (interestbepaling):

$$(18) \quad (1 - \xi) \cdot [\xi \cdot C^{-\rho_1} + (1 - \xi) \cdot (M/P)^{-\rho_1}]^{-1} \cdot (M/P)^{-(1 + \rho_1)} = x \cdot (r + \dot{P}/P)$$

B. Betekenis van de symbolen

1. Endogene variabelen:

C	feitelijk consumptievolume
CD	ex ante vraag naar consumptiegoederen
I	feitelijk investeringsvolume (bruto)
ID	ex ante vraag naar investeringen
J	feitelijk volume totale investeringsuitgaven
JD	ex ante volume totale investeringsuitgaven
K	volume kapitaalgoederenvoorraad
L	feitelijke werkgelegenheid
LD	ex ante vraag naar arbeid
P	algemeen prijsniveau
q	schaduwprijs van kapitaalgoederen
Q	feitelijk produktievolume
QD	effectieve vraag
QS	ex ante aanbodvolume van goederen
r	reële interestvoet
W	nominale loonvoet
x	schaduwprijs consumptie

2. Exogene variabelen:

G	volume overheidsuitgaven ($G=0.2$ in tabel 3, overigens: $G = 0$)
$L^*=8$	volume gewenst arbeidsaanbod
$M=4$	geldhoeveelheid

C. Waarden van de coëfficiënten

a	= .9
α	= .25
b	= 4
β	= 0.03 resp. 0.0 in tabellen 1, 3, 4, 5 resp. in tabel 2
γ	= 0.25
δ	= 0.025 resp. 0.03 in tabellen 2, 3 resp. overigens
θ	= 0.015 resp. 0.0 in tabellen 1, 3, 4, 5 resp. in tabel 2
μ	= 0.025
ξ	= .95
ρ_1	= 6.0
ρ_2	= 1.0
σ	= 1.0
τ_y	= 0.2 resp. 0 in tabel 5 resp. overigens
τ_z	= 0.2 resp. 0 in tabel 4 resp. overigens

D. Oplossing en simulatie

De oplossing voor de stationaire toestand van de uitgangssituatie levert de beginwaarden van K , P en W (zie differentiaalvergelijkingen 1, 4 en 5); de transversaliteitscondities 6a en 6b zijn mede bepalend voor de eindwaarden van de oplossingen van de stationaire toestand voor de variabelen x en q . Aldus ontstaat een tweepunts-randvoorwaardenprobleem. De numerieke oplossing daarvan is gerealiseerd met behulp van de techniek van 'multiple shooting'.¹⁷

17. Voor een beknopte behandeling van de techniek van 'multiple shooting', zie: D. Lipton, J. Poterba, J. Sachs and L. Summers, 'Multiple shooting in rational expectations models', *Econometrica*, september 1982.

Bij de uitvoering van de simulaties hebben wij de medewerking ondervonden van de sectie 'Wiskundige Dienstverlening' van de Katholieke Universiteit Nijmegen. In het bijzonder gaat onze dank uit naar drs. G. Staarink voor zijn hulp bij het schrijven van de computerprogramma's.